

Operativo Nacional de Evaluación

Informe de resultados ● Interpretación pedagógica
de logros y dificultades

2000

CIENCIAS NATURALES

Ciencias Naturales
3° año de EGB



MINISTERIO de
EDUCACIÓN
PRESIDENCIA de la NACIÓN

Dirección Nacional de Información
y Evaluación de la Calidad Educativa

TERCER AÑO E.G.B.

Introducción

La prueba de aplicación muestral de Ciencias Naturales de 3° año de EGB incluyó 25 ítem de respuesta cerrada (opción múltiple con 4 distractores) y un ítem de respuesta abierta (que exigía la elaboración y desarrollo de la respuesta).

Los resultados fueron analizados para orientar a los docentes acerca de los aspectos en que los alumnos tuvieron un mejor desempeño y en los que parecen tener más dificultades, a fin de que a partir de encontrar semejanzas y diferencias con los rendimientos de sus propios alumnos, puedan sacar conclusiones prácticas para profundizar sus logros y superar sus dificultades.

CONTENIDOS incluidos, a partir de la tabla de especificaciones que orientó la construcción de esta prueba.

1. *La vida y sus propiedades*
 - 1.1. Los organismos. Requerimientos en el desarrollo de las plantas.
 - 1.2. El organismo humano. Normas de higiene. La alimentación, el descanso y el juego.
 - 1.3. Los organismos, las interacciones entre sí y con el ambiente. Actividades humanas y el mejoramiento del ambiente.
 - 1.4. La vida, continuidad y cambio. Similitudes y diferencias entre plantas. Frutos que se parecen entre sí, semillas, etc. Los animales y sus cachorros. Animales ovíparos, vivíparos y ovovivíparos.
 - 1.5. Las células y las bases físicas y químicas de la vida. Diferencias entre lo vivo y lo no vivo.
2. *El mundo físico*
 - 2.1. Fuerzas y movimiento. Formas de describir el movimiento de los cuerpos (velocidad, distancia recorrida, tiempo empleado, cambio de posición).
 - 2.2. Fenómenos térmicos y cambios de estado. Conducción del calor: materiales y conductores de calor. Los estados sólido, líquido y gaseoso. Los cambios de estado en sustancias comunes: fusión, evaporación, solidificación.
3. *Estructura y cambio de la materia*
 - 3.1. Estructura de la materia. Sólidos, líquidos y gases. Características. Aire y agua. Sistemas heterogéneos. Métodos sencillos de separación (tamizar,

filtrar, colar). Sistemas que involucran el agua: soluciones, suspensiones, emulsiones. Métodos de separación.

3.2. Transformaciones y reacciones químicas. Materiales de uso corriente: combustibles, limpiadores, nafta, destapacañerías; riesgos y precauciones.

4. *La Tierra y sus cambios*

4.1. La superficie terrestre y sus transformaciones. Recursos y riesgos naturales: requerimientos vitales de aire, agua y suelo. El paisaje. Principales elementos geomorfológicos.

CAPACIDADES de las tablas de especificaciones de las pruebas nacionales, evaluadas en esta prueba.

Reconocimiento de hechos: capacidad cognitiva de identificar datos y/o hechos en un conjunto de información mediante la utilización de conocimientos que el alumno posee.

Reconocimiento de conceptos: capacidad cognitiva de identificar conceptos y principios por medio de ejemplos, casos, atributos o definiciones de los mismos o viceversa: identificar ejemplos, casos, atributos o definiciones de conceptos y principios dados.

Interpretación y exploración: capacidad cognitiva de obtener y cruzar información proveniente de diferentes fuentes (textos, mapas, gráficos, etc.).

Análisis de situaciones: capacidad cognitiva de reconocer relaciones y/o de seleccionar cursos de acción, que requiere la aplicación de conceptos y/o principios y/o información previamente adquiridos.

Reconocimiento de valores: elección de conductas de acuerdo con valores en situaciones vinculadas con la responsabilidad sanitaria y ambiental.

TABLA DE ESPECIFICACIONES

	Reconoci- miento de hechos	Reconoci- miento de conceptos	Interpretación Exploración de fenómenos y principios	Análisis de situaciones	Reconoci- miento de valores	Total
La vida y sus propiedades	●	●	●		●	8 35 %
El mundo físico	●	●	●	●		6 25 %
Estructura y cambio de la materia	●	●			●	5 20 %
La tierra y sus cambios		●	●		●	6 20 %
Total	3 5 %	10 40 %	7 30 %	2 10 %	3 15 %	25

● Item de la prueba que evalúan estos “cruces” de contenidos y capacidades.

RESULTADOS

El promedio de respuestas correctas en toda la prueba a nivel nacional fue de 58,18%.

A continuación, se presenta un cuadro con los porcentajes, en orden decreciente, de respuestas correctas según contenidos y capacidades.

Contenidos:

La vida y sus propiedades	65,5%
La Tierra y sus cambios	57,5%
Estructura y cambios de la materia	52%
El mundo físico	50,5%

Capacidades:

Interpretación y exploración de fenómenos y principios	63,5%
Reconocimiento de valores	61%
Reconocimiento de hechos y conceptos	54%
Análisis de situaciones	50%

El análisis de los resultados según contenidos permite apreciar que un mayor porcentaje de respuestas correctas (65,5 % y 57,5 %) pertenece al bloque “La vida y sus propiedades” y “La Tierra y sus cambios”, mientras que los resultados en los bloques “El mundo físico” y “Estructura y cambios de la materia” con 50,5 % y 52 % de respuestas correctas, muestran que los alumnos tienen mayores dificultades en estos campos.

Así, en términos muy generales, se podría pensar que los niños están menos familiarizados con estos contenidos porque, quizás, los docentes se inclinan hacia la enseñanza de los contenidos de biología y geología, debido por un lado, a que su formación es más sólida en estas áreas y por otro, a que los propios contenidos de física y química ofrecen mayores dificultades para los alumnos del primer ciclo de EGB.

ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS DE LOS ALUMNOS

Algunos ejercicios que han mostrado datos relevantes para una interpretación didáctica fueron analizados minuciosamente para que los docentes puedan, como se expresó más arriba, compararlos con los logros y las dificultades que presentan sus alumnos con la finalidad de que puedan seguir desarrollando formas de enfatizar los logros y de superar las dificultades.

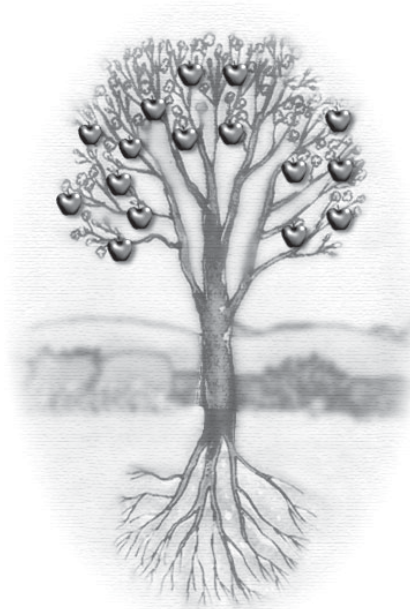
LA VIDA Y SUS PROPIEDADES

- La vida, continuidad y cambio

Se analizará, como ejemplo de este bloque, en primer lugar, el ítem n°2:

2

¿En qué parte de este árbol se encuentran las semillas?



- A) En las raíces. _____ ☐
- B) En las hojas. _____ ☐
- C) En las ramas. _____ ☐
- D) En los frutos. _____ ☐

N030015

Si bien el 57% de los alumnos respondió correctamente este ejercicio (opción **D**), un 33% eligió el distractor **A** como correcto, esto podría estar indicando algunas dificultades en la comprensión del concepto de crecimiento vegetal y de los principales procesos de desarrollo a partir de semillas.

● Las células y las bases físicas y químicas de la vida

Otro ejemplo relacionado con estos contenidos es:

5

En esta pecera, ¿cuál de los siguientes elementos es **no** vivo?



A) El pez. _____ ☐

B) La estrella de mar. _____ ☐

C) Las plantas. _____ ☐

N030042

D) Las piedras. _____ ☐

En este caso, la gran mayoría de los alumnos, el 78 % respondió correctamente (opción **D**). En tanto que un 9 % señaló al distractor **B** como el correcto, lo cual podría sugerir que estos alumnos conciben al movimiento observable a simple vista en animales, como una de las características centrales para asignarle la propiedad de seres vivos. Con relación al distractor **C**, sólo un 4% lo consideró correcto, por lo que parece quedar claro para los alumnos de tercer año que, a pesar de no tener desplazamiento, los vegetales poseen características propias de seres vivos (crecimiento, reproducción). A partir de estos resultados, podemos pensar que, en gene-

ral, un alto porcentaje de alumnos de este nivel tiene una primera concepción correcta de “vida”, interpretan correctamente algunas propiedades de los seres vivos y pueden diferenciarlas de otros elementos sin vida.

Consideraciones didácticas

Si bien la mayoría de los alumnos ha respondido correctamente el ejercicio que pregunta sobre la ubicación de las semillas en el árbol, el carácter descriptivo de este conocimiento deberá ser desarrollado durante este primer ciclo de la EGB. Así, por ejemplo, los conceptos de crecimiento y desarrollo están muy vinculados, por lo que es recomendable seguir trabajando sobre ambas cuestiones en las propuestas didácticas. Por ejemplo, analizar que si bien las semillas son importantes en la reproducción de las plantas, existen otras vías posibles. Así, mediante experiencias de reproducción de vegetales a partir de semillas, raíces y tallos (porotos, zanahorias y papas) pueden reconocerse procesos de desarrollo (transformación y diferenciación de estructuras) y de crecimiento (aumento en el tamaño).

Existen estudios sobre el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias naturales que revelan que muchos niños consideran que, por ejemplo, las plantas adultas se desarrollan a partir del material existente en la semilla sin necesidad de incorporación de nuevos materiales. Es decir, consideran al mecanismo de crecimiento como un reordenamiento y un despliegue desde dentro de la semilla, lo cual podría estar indicando concepciones de corte preformacionista, según las cuales un organismo ya está preformado desde antes de la fecundación.

El caso de los alumnos que han señalado que las semillas se encuentran en las raíces, probablemente consideran también que los vegetales “comen” a partir del suelo y que las semillas al ser enterradas “quedan” en las raíces de la planta.

Por eso, proponemos que se trabaje en forma conjunta y de una manera simple, los conceptos de crecimiento y desarrollo cuando se proponen análisis descriptivos en la enseñanza del mundo vegetal.

En muchos trabajos de investigación en didáctica de las ciencias se ha puesto de manifiesto que los alumnos de esta edad, pueden hacer un reconocimiento básico de las principales características que poseen los seres vivos. Estos análisis, sugieren que los alumnos de esta etapa pueden identificar un objeto que no les resulta familiar como vivo (por ejemplo, la estrella de mar), porque tienden a compararlo con otros que saben que están vivos.

Asimismo, los alumnos de esta etapa suelen atribuir características humanas (pensamientos, emociones, etc.) a elementos no humanos. Por eso, resultaría un trabajo interesante plantear situaciones en las que se pongan en juego esas concepciones antropomórficas para ver si referidas a seres vivos no humanos se usan en sentido metafórico o en sentido real. Por ejemplo, con el caso de la estrella de mar, identificar qué características posee que sean propias de los seres vivos y confrontarlas en caso de que surjan cualidades humanas (“duermen”, “están tristes”, “alegres”, etc.).

EL MUNDO FÍSICO Y ESTRUCTURA Y CAMBIOS DE LA MATERIA

● Fenómenos térmicos y cambios de estado

Como ejemplos de estos bloques, se analizarán los ítem 9 y 19.

9 ¿Cuál de los siguientes materiales se encuentra en estado gaseoso?

A) El aire dentro de un globo. _____○

B) El aceite dentro de una botella. _____○

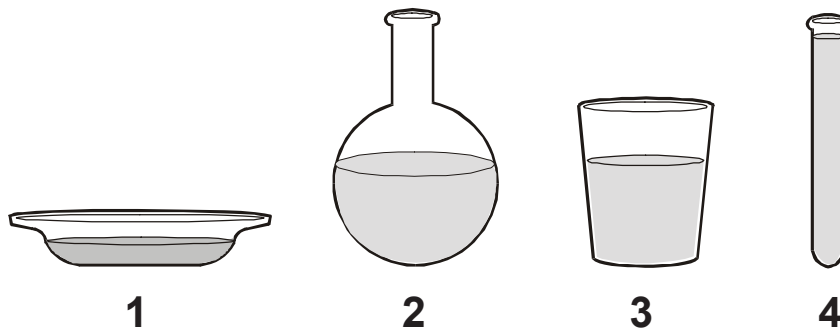
C) El agua que sale de la canilla. _____○

D) Una piedra de la plaza. _____○

N030033

En este caso, el 49 % de los alumnos eligió correctamente la opción **A**. Sin embargo, resulta llamativo que un 24 % señalara el distractor **C** como correcto, lo que podría estar indicando alguna confusión en la comprensión del significado del concepto “estado gaseoso”.

19



Si hay la misma cantidad de agua en cada uno de estos recipientes, ¿en cuál de ellos el agua se evaporará más rápido?

- A) 1 _____ ☐
- B) 2 _____ ☐
- C) 3 _____ ☐
- D) 4 _____ ☐

N030051

El 46 % de los alumnos ha señalado correctamente la opción **A**, en tanto que un 27 % eligió el distractor **D**. Esta respuesta puede sugerir algunas confusiones sobre la relación “superficie /volumen” en el proceso de evaporación. Pero debemos reconocer que en este ejercicio también puede estar influyendo en las respuestas erróneas, la no construcción plena por parte de estos niños de la “conservación de la sustancia”, que determina creencias falsas sobre la cantidad de líquido que hay en recipientes de distinta forma.

Consideraciones didácticas

En algunos trabajos que han indagado sobre la concepción de gas en alumnos de esta etapa, se muestra una concepción no material del aire y otros gases. Si bien, los chicos asumen que el aire existe, consideran que posee un carácter “efímero”, como podría ser un pensamiento. También se encontró que por lo general, los alumnos oponen “aire” a “gas” como si poseyeran cualidades “afectivas o valorativas”: “el aire es bueno y está asociado a la vida” frente a “el gas que es malo, peligroso, venenoso”, etc.

Por otra parte, cuando los alumnos observan un líquido que se convierte en un gas o vapor, pueden construir la idea de que, puesto que la sustancia material parece desaparecer, se pierde peso o masa. La experiencia cotidiana de los alumnos sugiere que los gases tienden a subir o flotar, por lo que sostienen que poseen un peso negativo e incluso tienden a predecir que cuanto más gas se agrega a un recipiente, más liviano se vuelve el contenido del recipiente.

Los alumnos se sorprenden al reconocer que la mayoría de los gases son invisibles. Creen que la niebla, las nubes y el vapor son visibles. Si bien la niebla y las nubes se ven, no son gases, son líquidos. Y aunque el vapor es un gas, es invisible. Los alumnos pueden cuestionar la invisibilidad del vapor ya que pueden pensar que se lo ve saliendo de una pava con agua hirviendo. Esta nube no es vapor, es una nube que se forma del mismo modo que las del cielo. Es principalmente líquida y está formada por pequeñas gotas de agua en suspensión. En ambos casos, la nube se forma, no cuando el agua se calienta, sino cuando se enfría. El camino del agua en la pava va de agua líquida a vapor y de vapor a nube. Cuando el agua hierve en el interior de la pava, cambia a vapor, luego viaja hasta el pico y se enfría por la temperatura ambiente (que es más fría que dentro de la pava) y se condensa en forma de nube. Es decir, que cuando lo vemos ya ha cambiado de vapor (gas invisible) a nube (líquido visible). Las nubes se forman cuando el vapor de agua (gas) sube y se enfría convirtiéndose en su mayor parte en gotas de agua (líquido).

Se puede realizar una experiencia simple para mostrar que el vapor de agua es invisible. Si se limpia el pizarrón con un trapo húmedo, la humedad visible es un líquido. Sin embargo, el punto de humedad desaparece rápidamente. Se evapora en gas (vapor de agua) y se mezcla con el aire. Cuanto mayor sea la superficie expuesta, mayor será la velocidad de evaporación (ejercicio 19).

Además, estos trabajos muestran que los alumnos, en general, comprenden antes el concepto de ebullición que el de evaporación de líquidos en superficies como suelos, platos, calles, etc. Proponemos que estos conceptos se trabajen en forma relacionada a un nivel básico, propio de esta etapa, tal como se presenta en los ejemplos anteriores.

LA TIERRA Y SUS CAMBIOS

- La superficie terrestre y sus transformaciones

Dos ejercicios que resultan interesantes a la hora de reconocer algunos de los conceptos centrales sobre la problemática ambiental en la actualidad son los que siguen:

21 ¿Cuál de estos objetos es biodegradable y puede enterrarse sin contaminar el suelo?

A) Latas de aluminio. _____ ☐

B) Botellas de vidrio. _____ ☐

C) Bolsas de polietileno. _____ ☐

D) Cáscaras de papa. _____ ☐

N030060

El 49 % de los alumnos eligió correctamente por la opción **D**. Mientras que un 18 % señaló al distractor **B** como correcto, lo que podría indicar que estos alumnos no alcanzan a comprender el concepto de material biodegradable y podrían estar confundiéndolo con el concepto de reciclado.

25 Una forma de contaminar los suelos es

NO30040

- A) regando con agua potable. _____ ☐
- B) enterrando plásticos y pilas. _____ ☐
- C) usando abonos naturales. _____ ☐
- D) poniendo restos de plantas en la tierra. _____ ☐

En este caso, el 63 % de los alumnos contestó correctamente por la opción **B**. Un 13 % señaló la opción **A** y un 12 % al distractor **D**, lo cual puede sugerir alguna confusión en el concepto presentado en el enunciado del ejercicio.

Consideraciones didácticas

Algunas investigaciones relacionadas con las ideas de los alumnos sobre la problemática ambiental, especialmente relacionadas con la contaminación, muestran que, por lo general, los niños de estas edades sostienen que:

- ♦ cualquier cosa que sea natural no es contaminante.
- ♦ los materiales biodegradables no son contaminantes.

Los niños suelen considerar que la contaminación es algo percibido directamente por las personas y que afecta a los seres humanos y a otros animales. No consideran que el daño a los vegetales constituya un problema ambiental. Sugerimos que estos conceptos sean trabajados en situaciones concretas que permitan poner en discusión estas concepciones erróneas.

Así por ejemplo, es posible realizar experiencias de reciclado de materiales (papel) y de reconocimiento del carácter biodegradable de muchos elementos orgánicos (enterrar restos de frutas, hortalizas y analizar el proceso de descomposición) como también ver documentales que muestren los efectos de la deforestación sobre los suelos o de la contaminación atmosférica sobre los vegetales.